

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПРЕПОДАВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Арсланов Ш.Д.¹, Арсланов Д.Э.²

¹*Институт социально-экономических исследований ДНЦ Российской Академии Наук, г.Махачкала, e-mail: ars_dgu@mail.ru*

²*Дагестанский государственный технический университет, г. Махачкала, e-mail: djavad44@mail.ru*

Содержание курса общей физики, его объем, и структура составляет основные вопросы вузовской методики преподавания. Преподавание физики в технических вузах вызывает существенные трудности в связи с тем, что обширный и сложный материал необходимо изучить в сравнительно короткое время. Лекции и практические занятия по физике в вузе - это наиболее активный вид занятий, но и наиболее трудоёмкий как для студентов, так и для преподавателей. Эффективное проведение занятий по решению задач предполагает: серьезную предварительную подготовку преподавателя; обязательную предварительную подготовку студентов, способность преподавателя поддерживать высокое умственное напряжение и активность студентов в течение всего занятия. При проведении практических занятий по физике в техническом вузе обязательно необходим учет будущей специальности. Такой учет убеждает студентов в том, что физика - это фундамент их будущей профессии, повышая тем самым интерес к изучению физики. Проведение, таким образом, практических занятий по физике будет способствовать формированию творческого мышления, воспитанию у студентов потребности в самостоятельной работе.

Ключевые слова: технический вуз, лабораторное занятие, лекция, семинар, физика, задача, пример, практическое занятие

ABOUT FEATURES OF TEACHING NATURAL AND SCIENTIFIC DISCIPLINES FOR VARIOUS SPECIALTIES IN TECHNICAL COLLEGE

Arslanov S.D.¹, Arslanov D.E.²

¹*Institute of social and economic researches of DSC of Russian Academies of Sciences, Makhachkala, e-mail: ars_dgu@mail.ru*

²*Dagestan state technical university, Makhachkala, e-mail: ars_dgu@mail.ru*

The maintenance of a course of the general physics, its volume, and structure makes the main questions of a high school technique of teaching. Teaching physics in technical colleges causes essential difficulties because extensive and difficult material needs to be studied in rather short time. Lectures and a practical training on physics in higher education institution is the most active type of occupations, but also the most labor-consuming both for students, and for teachers. Effective carrying out classes in the solution of tasks assumes: serious preliminary training of the teacher; obligatory preliminary training of students, ability of the teacher to support the high intellectual voltage and activity of students during all occupation. When carrying out a practical training on physics in technical college the accounting of future specialty is surely necessary. Such account convinces students that the physics is the base of their future profession, increasing thereby interest in studying of physics. Carrying out, thus, a practical training on physics will promote formation of creative thinking, education at students of need for independent work.

Keywords: technical college, laboratory research, lecture, seminar, physics, task, example, practical occupation

Содержание курса общей физики, его объем, и структура составляет основные вопросы вузовской методики преподавания. Преподавание физики в технических вузах вызывает существенные трудности в связи с тем, что обширный и сложный материал необходимо изучить в сравнительно короткое время. Часы, отведенные на изучение курса, обычно делятся на три части: лекции 34 часа, лабораторные занятия 34 часа и практические занятия 34 часа. Таким образом, на выработку навыков решения физических задач, что обычно делается на практических занятиях, остается совсем мало времени.

Среди различных форм организации учебной работы по физике в вузе лекция является ведущей, доминирующей, формой, она выступает одновременно и как метод обучения. Необходимым условием эффективности преподавания лекционного курса физики является его направленность на развитие познавательной активности студентов. Лекция должна стимулировать формирование профессиональных интересов будущих специалистов, воспитывать у них сознательное отношение к процессу обучения, стремление к самостоятельной теоретической работе и всестороннему овладению курсом общей физики.

Опыт работы показывает, что материал лекции лучше усваивается студентами благодаря показу значительного числа нужных для лекции опытов, приборов, установок, моделей, таблиц, графиков, слайдов и т.п. Работа студента на практических и лабораторных занятиях является логическим продолжением работы, начатой на лекции, т.к. процесс решения задач и экспериментальная исследовательская работа в учебных лабораториях предоставляют благоприятные возможности для развития мышления и форсирования самостоятельности. Однако эти возможности реализуются не сами по себе, а лишь при соответствующей организации деятельности студентов на занятии и во внеаудиторное время.

Несомненно, при проработке материала лекции студенты встречают определенные трудности, поэтому консультационная помощь преподавателя весьма необходима. Но решающей предпосылкой для успешного освоения лекционного материала и успешной самостоятельной работы студентов во внеаудиторное время следует считать научно организованное проведение практических занятий в аудиторных условиях.

Практические занятия по физике в вузе - это наиболее активный вид занятий, но и наиболее трудоёмкий как для студентов, так и для преподавателей. Эффективное проведение занятий по решению задач предполагает: серьезную предварительную подготовку преподавателя; обязательную предварительную подготовку студентов, способность преподавателя поддерживать высокое умственное напряжение и активность студентов в течение всего занятия; возможность обеспечить плодотворную самостоятельную работу каждому студенту; возможность обеспечить индивидуальный подход и индивидуальное общение студентов и преподавателя во время занятия; стремление преподавателя вызвать у студентов потребность приобретать знания. Сложившаяся годами схема практического занятия: проверка домашнего задания, опрос по теоретическому материалу, решение задач, выдача домашнего задания. Центральным элементом этой общепринятой схемы является решение задач, осуществляемое в такой форме: один студент решает под руководством преподавателя задачу у доски, самостоятельность остальных студентов сводится к минимуму, так как большинство присутствующих ждут решения и списывают его с доски, повторяя те же ошибки, что и студент, решающий у доски.

Такой метод совершенно неприемлем, так как значительно снижает эффективность этого ценного вида занятий. Необходимо организовать работу так, чтобы все студенты выполняли ее самостоятельно и охотно. Так как количество часов, отведенных на решение задач, незначительно (17 часов в семестр), то необходимость поиска новых методов обучения становится очевидной. В этом направлении преподавателями физики технических вузов страны проводится большая исследовательская работа.

Курс общей физики в техническом вузе изучают, как правило, в 2-х, 3-х или 4-х учебных семестрах. Основными задачами курса физики являются:

- создание основ теоретической подготовки в области физики, позволяющей будущим инженерам ориентироваться в потоке технической информации и обеспечивающей возможность использования физических принципов в тех областях, в которых они специализируются;
- формирование научного мышления, в частности, правильного понимания границ применимости различных физических понятий и законов;
- выработка приемов и навыков решения конкретных задач из различных областей физики, помогающих в дальнейшем решать инженерные задачи.

В Дагестанском государственном техническом университете (ДГТУ) студенты, обучающиеся по таким специальностям как электротехника, радиотехника, строительство, нефтегазовое дело, гидротехника, технология машиностроения и др. изучают физику в течение 2-х или 3-х семестров. Однако, есть специальности, где студенты по программе проходят физику в одном семестре. Это инженерно-экономический факультет, транспортный факультет. Для этих специальностей разработаны рабочие программы и согласно им составлены и выпущены курсы лекций, а также методические указания к выполнению лабораторных работ. Курс лекций охватывает, в сжатой форме, весь материал по общей физике в техническом вузе в соответствии с государственными стандартами. Для этого во многих разделах лекционного курса приходится отказываться от подробного изложения основных законов и явлений в физике, представляя их в конечном виде, отказываться также и от подробного описания многих примеров их практического использования. Ведь, при обучении физике в техническом вузе кроме традиционно решаемых задач обучения и воспитания, должна быть поставлена и решена задача развития технического мышления, ибо физические законы и явления есть основа большинства технических систем. Как же все это дать студентам в одном семестре?

Практика обучения студентов специальности «Организация и безопасность движения» физике в ДГТУ показала, что в этом случае необходим специальный подход к ведению занятий. Во-первых, практические занятия необходимо вести сразу после

лекционного, т.к. студенты, имея лекционный материал, пройденный только что, в состоянии лучше усвоить его с помощью преподавателя, чем самостоятельно дома; во-вторых, в целях эффективного использования времени проведения практического занятия преподавателю необходимо студентам привести примеры решения 1 – 2 задач с подробным объяснением. Ведь не секрет, что большинство студентов затрудняются решать задачу только по причине того, что не могут правильно представить себе условие задачи, на что уходит у студента до 80% времени, затраченного на решение задачи. Здесь нужна наглядность. Выполнение рисунка желательно давать практически ко всем задачам, даже там, где это не требуется, т.к. наглядность ускоряет решение задачи и дает навыки студентам для практического использования законов физики, рассматриваемых в данной задаче и усвоения теоретического материала.

Например, проведение практического занятия после прочитанной лекции на тему «Механика твердого тела» лучше начинать с решения задачи:

На однородный вал массой $m_1 = 20$ кг намотана нить, к концу которой привязали груз $m_2 = 1$ кг. Определить ускорение груза, опускающегося под действием силы тяжести. Трением пренебречь.

Задача не сложная и в данном случае можно было бы обойтись и без рисунка, представляя себе поступательное и вращательное движения. Однако не все студенты представляют себе вал, закрепленным в опорах, цилиндром, для которого момент инерции можно принять как:

$$J = (1/2) m r^2$$

В то же время, желательно указать силы, действующие на данную систему. Наличие рисунка дает условию задачи наглядность, а воображению студента также и способы практического применения законов механики твердого тела. Студенты учатся правильно расставлять векторы сил, представить себе моменты сил, действующих на данную систему. Участвует также и зрительная память, которая усиливает запоминание материала.

Под действием силы тяжести вал начинает вращаться с ускорением ϵ .

Можно составить уравнение динамики поступательного движения груза m_2 и вращательного движения вала массой m_1 (обращаем сразу внимание студентов на материал сегодняшней лекции). Единственный момент силы, действующий на вал – это момент силы натяжения нити (указываем на то, что при наличии силы трения в опорах или других сил были бы дополнительные моменты сил, действующие на вал).

В проекции на ось OY уравнение поступательного движения груза m_2 имеет вид:

$$m_2 g - F_{н2} = m_2 a, \quad (1)$$

а уравнение вращательного движения вала массой m_1 :

$$\vec{M} = J\vec{\varepsilon} \quad \text{или} \quad F_{n1} r = (1/2)m_1 r^2 \varepsilon, \quad (2)$$

где g - ускорение свободного падения.

Искомое линейное ускорение a груза m_2 связано с угловым ускорением ε вращения вала в нашем случае следующей зависимостью (напоминаем студентам, что кинематику вращения по окружности проходили на предыдущих лекциях)

$$a = \varepsilon r, \quad (3)$$

Решая уравнения (1), (2) и (3) и, учитывая, что $F_{n1} = F_{n2}$, имеем

$$a = \frac{2m_2 g}{2m_2 + m_1}$$

Вектор момента силы совпадает с направлением вектора углового ускорения и направлен по оси вращения.

После решения задачи приводим примеры практического использования законов механики твердого тела, применяемых в данной задаче. На этом же занятии студенты решают самостоятельно несколько задач на определение момента инерции тел различных форм, момента импульса, закона сохранения момента импульса системы. Далее в течение 5 - 10 мин каждому студенту нужно дать самостоятельно придумывать задачу на любой из пройденных законов. К концу занятия студенты получают задание на дом для самостоятельной работы.

Практика преподавания физики для студентов специальности «Организация и безопасность движения» по данной схеме в 2006 – 2008 году показала, что успеваемость студентов повысилась на 15 – 20% по сравнению с предыдущими годами, когда лекционные и практические занятия проводились в разные дни недели. Закрепление материала пройденной лекции в тот же день на практическом занятии дает положительный результат.

Контроль усвоения студентами пройденного материала осуществляется в месяц один раз проведением контрольных работ на знание ими основных законов физики и умение их использовать при решении практических задач.

Изучить физику на должном уровне в течение 1 семестра задача крайне сложная. Здесь необходимо, на наш взгляд, изменение общей программы по физике для таких специальностей и особый подход к методике преподавания, т.к. в основе нашей образовательной концепции лежит развитие уровня понимания физики.

А путь к этому проходит через школьную программу по физике. Если раньше в старших классах в течение одной недели преподаванию физики было отведено 5 часов, то теперь – всего 2 часа. Естественно, уровень понимания физики в вузе при таких условиях школьной подготовленности сильно падает. А это, в свою очередь, влечет за собой падение

качества технического образования. В связи с этим актуально изучение основных факторов, определяющих формирование специалиста, в частности выпускника технического вуза. Понятно, что основой для получения качественного технического образования является знание физики, к сожалению оценивающееся в последнее время все чаще по результатам тестирования, не учитывающим глубину понимания тестируемым предмета.

В методической литературе за последние годы приведены ряд методов проведения практических занятий по физике. Появились такие направления в методике, как программированное обучение, применение учебных автоматов, вычислительных машин и разных других технических средств. В последнее время повсеместно стали использовать проблемный подход к учебному материалу. Положение таково, что оптимальный вариант методики проведения практических занятий пока еще не найден. Такой вариант может быть найден, вероятно, постепенным обобщением данных, полученных в частных исследованиях.

Очевидно, что при проведении практических занятий по физике в техническом вузе обязательно необходим учет будущей специальности. Такой учет убеждает студентов в том, что физика - это фундамент их будущей профессии, повышая тем самым интерес к изучению физики. Проведение, таким образом, практических занятий по физике будет способствовать формированию творческого мышления, воспитанию у студентов потребности в самостоятельной работе.

Трудно переоценить значение лабораторных занятий при изучении курса общей физики в техническом вузе. Лабораторные занятия по физике - это опытный путь познания физических законов. Лабораторный практикум играет исключительно важную роль в учебной работе технического вуза, т.к. вырабатывает у студентов навыки экспериментирования, что очень важно для инженера.

Список литературы

1. Арсланов Д.Э., Махмудов М.А., Нуцачалиева Ш.М. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика среды и ограждающих конструкций», ДГТУ. Махачкала. 2015.
2. Арсланов Д.Э., Махмудов М.А. Методические указания к решению задач по физике «Молекулярная физика и термодинамика», ДГТУ. Махачкала. 2014.
3. Арсланов Д.Э., Махмудов М.А. Методические указания к решению задач по физике раздел «Механика», ДГТУ. Махачкала. 2013.
4. Арсланов Д.Э., Махмудов М.А. Методические указания к решению задач по физике раздел «Электростатика. Постоянный ток», ДГТУ. Махачкала. 2013.

5. Арсланов Д.Э., Махмудов М.А. Практикум по курсу общей физики для технических вузов. Учебное пособие. ДГТУ. Махачкала. 2013.

Рецензенты:

Билалов Б.А., д.ф.-м.н., профессор, зам. заведующего кафедрой микроэлектроники Дагестанского государственного технического университета, г.Махачкала;

Устарханов О.М., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой строительных конструкций и гидротехнических сооружений Дагестанского государственного технического университета, г.Махачкала.